2018年度 神奈川県公立高校入試問題

50分
100点

（注）　答えに無理数が含まれるときは，無理数のままにしておきなさい。根号が含まれるときは，根号の中は最も小さい自然数にしなさい。また，分母に根号が含まれるときは，分母に根号を含まない形にしなさい。

答えが分数になるとき，約分できる場合は約分しなさい。

1　次の計算をした結果として正しいものを，それぞれあとの1～4の中から1つ選び，その番号を答えなさい。

(ア)　$(-8)+(-4)$

1．-12　　2．-4　　3．4　　4．12

(イ)　$-\frac{5}{7}+\frac{2}{3}$

1．$-\frac{3}{4}$　　2．$-\frac{13}{21}$　　3．$-\frac{1}{21}$　　4．$\frac{1}{21}$

(ウ)　$65a^2b \div 5a$

1．$6b$　　2．$6ab$　　3．$13b$　　4．$13ab$

(エ)　$\frac{18}{\sqrt{2}}-\sqrt{98}$

1．$\sqrt{2}$　　2．$2\sqrt{2}$　　3．$3\sqrt{2}$　　4．$4\sqrt{2}$

(オ)　$(x+9)^2-(x-3)(x-7)$

1．$8x+60$　　2．$8x+102$　　3．$28x+60$　　4．$28x+102$

2　次の問いに対する答えとして正しいものを，それぞれあとの1～4の中から1つ選び，その番号を答えなさい。

(ア)　$(x+4)^2-2(x+4)-24$ を因数分解しなさい。

1．$(x+4)(x-6)$　　2．$(x-4)(x+6)$　　3．$(x+8)(x-2)$
4．$(x-8)(x+2)$

(イ)　2次方程式 $6x^2-2x-1=0$ を解きなさい。

1．$x=\frac{1\pm\sqrt{7}}{6}$　　2．$x=\frac{1\pm\sqrt{7}}{3}$　　3．$x=\frac{1\pm\sqrt{14}}{6}$　　4．$x=\frac{1\pm\sqrt{14}}{3}$

(ウ) 関数 $y = ax^2$ について，x の値が 2 から 5 まで増加するときの変化の割合が－ 4 であった。このときの a の値を求めなさい。

1．$a = -4$　　2．$a = -\dfrac{4}{3}$　　3．$a = -\dfrac{4}{7}$　　4．$a = -\dfrac{4}{21}$

(エ) 1 本 a 円のえんぴつを 9 本と 1 個 100 円の消しゴムを 1 個買って 1000 円を支払い，おつりを受け取った。このときの数量の関係を不等式で表しなさい。

1．$9a + 100 > 1000$　　2．$9a + 100 < 1000$　　3．$9a - 100 > 1000$

4．$9a - 100 < 1000$

(オ) $\sqrt{53 - 2n}$ が整数となるような正の整数 n の個数を求めなさい。

1．1 個　　2．2 個　　3．3 個　　4．4 個

(カ) 右の度数分布表は，あるクラスの生徒 20 人のハンドボール投げの記録をまとめたものである。この度数分布表から求められる記録の平均値を答えなさい。

1．21.0m　　2．21.2m　　3．21.4m　　4．21.6m

階級(m)	度数(人)
以上　未満 10 ～ 14	1
14 ～ 18	3
18 ～ 22	8
22 ～ 26	6
26 ～ 30	2
計	20

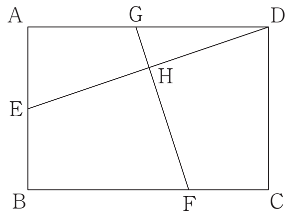
3　次の問いに答えなさい。

(ア) 右の図のように，長方形 ABCD があり，辺 AB の中点を E とする。

　また，辺 BC 上に点 F を BF：FC = 2：1 となるようにとり，辺 AD 上に点 G を，線分 DE と線分 FG が垂直に交わるようにとる。

　さらに，線分 DE と線分 FG との交点を H とする。

　AB = 2 cm，BC = 3 cm のとき，線分 GH の長さを求めなさい。



(イ) A さんの家からバス停までの道のりは a km，バス停から駅までの道のりは b km である。A さんが，A さんの家からバス停までは時速 4 km で歩き，バス停から駅までは時速 30km で走るバスに乗ったところ，A さんの家から駅まで t 時間かかった。

　このとき，t を a と b を使った式で表しなさい。ただし，バス停でバスを待つ時間は考えないものとする。

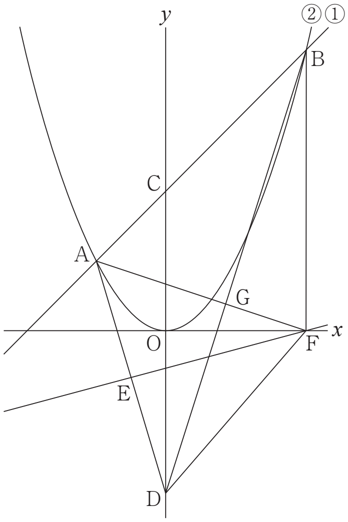
4 右の図において，直線①は関数 $y = x + 6$ のグラフであり，曲線②は関数 $y = ax^2$ のグラフである。

2 点 A，B はともに直線①と曲線②との交点で，点 A の x 座標は -3，点 B の x 座標は 6 であり，点 C は直線①と y 軸との交点である。

また，原点を O とするとき，点 D は y 軸上の点で，CO : OD = 6 : 7 であり，その y 座標は負である。点 E は線分 AD 上の点で，AE = ED である。

さらに，点 F は x 軸上の点で，線分 BF は y 軸に平行である。

このとき，次の問いに答えなさい。



(ア) 曲線②の式 $y = ax^2$ の a の値として正しいものを次の 1～6 の中から 1 つ選び，その番号を答えなさい。

1．$a = \frac{1}{4}$　2．$a = \frac{1}{3}$　3．$a = \frac{2}{5}$　4．$a = \frac{1}{2}$　5．$a = \frac{2}{3}$
6．$a = \frac{3}{4}$

(イ) 直線 EF の式を $y = mx + n$ とするときの(i) m の値と，(ii) n の値として正しいものを，それぞれ次の 1～6 の中から 1 つ選び，その番号を答えなさい。

(i) m の値

1．$m = \frac{1}{15}$　2．$m = \frac{2}{15}$　3．$m = \frac{1}{5}$　4．$m = \frac{4}{15}$　5．$m = \frac{1}{3}$
6．$m = \frac{2}{5}$

(ii) n の値

1．$n = -2$　2．$n = -\frac{28}{15}$　3．$n = -\frac{9}{5}$　4．$n = -\frac{5}{3}$　5．$n = -\frac{8}{5}$
6．$n = -\frac{22}{15}$

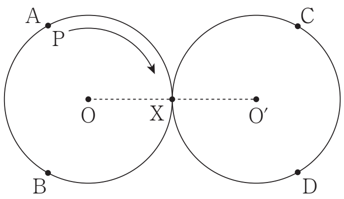
(ウ) 線分 AF と線分 BD との交点を G とするとき，三角形 AGB と三角形 DFG の面積の比を**最も簡単な整数の比**で表しなさい。

5 右の図1のように，2つの円O，O′がある。線分OO′上に2点O，O′とは異なる点Xがあり，線分OXは円Oの半径，線分O′Xは円O′の半径である。

また，円Oの周上には，3点A，X，Bが時計回りの順に並んでおり，円O′の周上には，3点C，D，Xが時計回りの順に並んでいる。

さらに，点Aの位置に点Pがある。

図1



大，小2つのさいころを同時に1回投げ，大きいさいころの出た目の数を a，小さいさいころの出た目の数を b とし，出た目の数によって，次の【ルール①】，【ルール②】にしたがい，点Pを円周に沿って移動させる。

【ルール①】 a と b の和だけ，点Aを出発点とし，円の周上の点を時計回りの順に1つずつ移動させる。

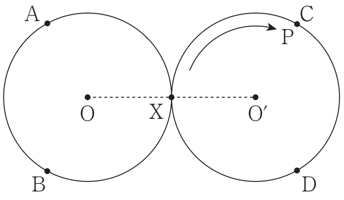
【ルール②】 a が b の約数であるとき，点Xの次は円O′の周上の点を時計回りの順に移動させ，a が b の約数でないとき，点Xの次は円Oの周上の点を時計回りの順に移動させる。

例

大きいさいころの出た目の数が1，小さいさいころの出た目の数が4のとき，【ルール①】により，点Pを，1と4の和の5だけ，点Aを出発点とし，円の周上の点を時計回りの順に1つずつ移動させる。そのとき，1は4の約数であるから，【ルール②】により，点Xの次は円O′の周上の点を時計回りの順に移動させる。したがって，点PをA→X→C→D→X→Cと移動させることとなる。

この結果，点Pは図2のように点Cの位置にある。

図2

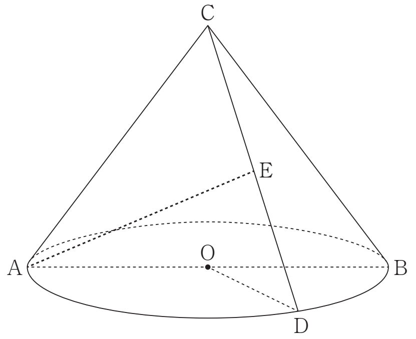


いま，点Aの位置に点Pがある状態で，大，小2つのさいころを同時に1回投げるとき，次の問いに答えなさい。ただし，大，小2つのさいころはともに，1から6までのどの目が出ることも同様に確からしいものとする。

(ア) 点Pが点Xの位置にある確率として正しいものを次の1～6の中から1つ選び，その番号を答えなさい。

1．$\frac{1}{12}$　2．$\frac{1}{6}$　3．$\frac{1}{4}$　4．$\frac{1}{3}$　5．$\frac{5}{12}$　6．$\frac{1}{2}$

(イ) 点Pが点Bの位置にある確率を求めなさい。



6　右の図は，線分 AB を直径とする円 O を底面とし，線分 AC を母線とする円すいである。

AB = 8 cm，AC = 6 cm のとき，次の問いに答えなさい。ただし，円周率は π とする。

(ア)　この円すいの体積として正しいものを次の 1～6 の中から 1 つ選び，その番号を答えなさい。

1．$\frac{8\sqrt{5}}{3}\pi\text{cm}^3$　　2．$\frac{40}{3}\pi\text{cm}^3$　　3．$8\sqrt{5}\pi\text{cm}^3$

4．$\frac{32\sqrt{5}}{3}\pi\text{cm}^3$　　5．$40\pi\text{cm}^3$　　6．$32\sqrt{5}\pi\text{cm}^3$

(イ)　この円すいの表面積として正しいものを次の 1～6 の中から 1 つ選び，その番号を答えなさい。

1．$24\pi\text{cm}^2$　　2．$40\pi\text{cm}^2$　　3．$64\pi\text{cm}^2$　　4．$70\pi\text{cm}^2$　　5．$88\pi\text{cm}^2$

6．$120\pi\text{cm}^2$

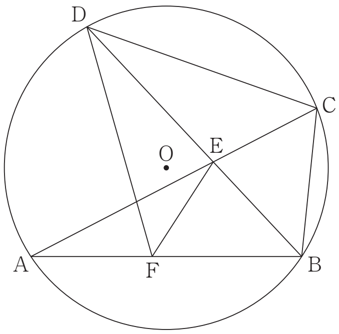
(ウ)　この円すいにおいて，円 O の周上に点 D を $\angle\text{AOD} = 120°$ となるようにとり，線分 CD の中点を E とする。このとき，2 点 A，E 間の距離を求めなさい。

7　右の図のように，円 O の周上に 3 点 A，B，C を AB ＞ BC となるようにとる。

また，点 B を含まない $\overset{\frown}{AC}$ 上に 2 点 A，C とは異なる点 D をとり，線分 AC と線分 BD との交点を E とする。

さらに，線分 AB 上に点 F を∠BDC = ∠BDF となるようにとる。

このとき，次の問いに答えなさい。



(ア)　三角形 BCD と三角形 FED が相似であることを次のように証明した。

［証明］

△BCD と△FED において，

まず，∠BDC = ∠BDF より，

∠BDC = ∠FDE……①

次に，［(i)］から，

∠BDC = ∠BAC……②

①，②より，∠FDE = ∠BAC

よって，∠FDE = ∠FAE……③

2 点 A，D は直線 EF について同じ側にあって，

③が成り立つことから，［(ii)］といえる。

このとき，$\overset{\frown}{DE}$ に対する円周角は等しいから，線分 AD を引くと，

∠DAE = ∠DFE

よって，∠DAC = ∠DFE……④

また，$\overset{\frown}{DC}$ に対する円周角は等しいから，

∠DAC = ∠DBC……⑤

④，⑤より，∠DBC = ∠DFE……⑥

①，⑥より，2 組の角がそれぞれ等しいから，

△BCD ∽△FED

この証明を完成させるために適することがらを［(i)］，［(ii)］それぞれに，具体的な点，角，弧，辺などを明らかにして書きなさい。

(イ)　∠ABC = 96°，∠AEF = 30°のとき，∠BFE の大きさを求めなさい。

2018年度　神奈川県公立高校入試問題

1　(ア) 1　(イ) 3　(ウ) 4　(エ) 2　(オ) 3

≪解説≫

(ア) 与式 $= -(8+4) = -12$

(イ) 与式 $= -\dfrac{15}{21} + \dfrac{14}{21} = -\dfrac{1}{21}$

(ウ) 与式 $= \dfrac{65a^2b}{5a} = 13ab$

(エ) 与式 $= \dfrac{18 \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} - \sqrt{7^2 \times 2} = \dfrac{18\sqrt{2}}{2} - 7\sqrt{2} = 9\sqrt{2} - 7\sqrt{2} = 2\sqrt{2}$

(オ) 与式 $= x^2 + 18x + 81 - (x^2 - 10x + 21) = x^2 + 18x + 81 - x^2 + 10x - 21 = 28x + 60$

2　(ア) 3　(イ) 1　(ウ) 3　(エ) 2　(オ) 4　(カ) 1

≪解説≫

(ア) $x + 4 = \mathrm{X}$ とおくと，与式 $= \mathrm{X}^2 - 2\mathrm{X} - 24 = (\mathrm{X}+4)(\mathrm{X}-6) = (x+4+4)(x+4-6) = (x+8)(x-2)$

(イ) 解の公式より，$x = \dfrac{-(-2) \pm \sqrt{(-2)^2 - 4 \times 6 \times (-1)}}{2 \times 6} = \dfrac{2 \pm \sqrt{28}}{12} = \dfrac{2 \pm 2\sqrt{7}}{12} = \dfrac{1 \pm \sqrt{7}}{6}$

(ウ) $y = ax^2$ に $x = 2$ を代入すると，$y = a \times 2^2 = 4a$　また，$x = 5$ を代入すると，$y = a \times 5^2 = 25a$　したがって，x の値が 2 から 5 まで増加するときの変化の割合は，$\dfrac{25a - 4a}{5 - 2} = \dfrac{21a}{3} = 7a$　これが -4 になるから，$7a = -4$ が成り立つ。よって，$a = -\dfrac{4}{7}$

(エ) 代金は，$a \times 9 + 100 \times 1 = 9a + 100$（円）　1000 円を支払っておつりを受け取っているから，代金は 1000 円未満であることがわかる。よって，$9a + 100 < 1000$

(オ) $8 = \sqrt{64}$ より，$\sqrt{53 - 2n}$ が，$7 = \sqrt{49}$，$6 = \sqrt{36}$，$5 = \sqrt{25}$，$4 = \sqrt{16}$，$3 = \sqrt{9}$，$2 = \sqrt{4}$，$1 = \sqrt{1}$ になればよいが，n は正の整数だから，$2n$ は偶数となり，$53 - 2n$ は奇数となる。よって，$53 - 2n$ の値は 49，25，9，1 となり，そのそれぞれに n の値は 1 つなので，n の個数は 4 個。

(カ) 各階級の階級値は上から順に，12，16，20，24，28 だから，（階級値）×（度数）の合計

は，$12 \times 1 + 16 \times 3 + 20 \times 8 + 24 \times 6 + 28 \times 2 = 420$　よって，平均値は，$\frac{420}{20} = 21.0$（m）

3　(ア) $\frac{\sqrt{10}}{6}$（cm）　(イ)（$t =$）$\frac{a}{4} + \frac{b}{30}$

≪解説≫

(ア) 点 E は辺 AB の中点だから，$AE = BE = \frac{1}{2}AB = 1$（cm）　また，$BF : FC = 2 : 1$ より，$BF = BC \times \frac{2}{2+1} = 3 \times \frac{2}{3} = 2$（cm），$FC = 3 - 2 = 1$（cm）　直角三角形 AED で，三平方の定理より，$ED = \sqrt{1^2 + 3^2} = \sqrt{10}$（cm）　点 F と点 E，D をそれぞれ結ぶと，△BEF と△CFD は，BE = CF = 1 cm，BF = CD = 2 cm，∠EBF = ∠FCD = 90°で，2 組の辺とその間の角がそれぞれ等しいので，△BEF ≡ △CFD　したがって，△FED は FE = FD の二等辺三角形となるから，FH ⊥ ED より，$DH = EH = \frac{1}{2}ED = \frac{\sqrt{10}}{2}$（cm）　△DGH と△DEA は，∠DHG = ∠DAE = 90°，∠GDH = ∠EDA（共通）で，2 組の角がそれぞれ等しいので，△DGH ∽ △DEA　よって，GH : EA = DH : DA より，$GH : 1 = \frac{\sqrt{10}}{2} : 3$ だから，$3GH = \frac{\sqrt{10}}{2}$ となり，$GH = \frac{\sqrt{10}}{6}$（cm）

(イ) A さんの家からバス停まで行くのにかかった時間は $\frac{a}{4}$ 時間，バス停から駅まで行くのにかかった時間は $\frac{b}{30}$ 時間。これらの合計が t 時間となるので，$t = \frac{a}{4} + \frac{b}{30}$

4　(ア) 2　(イ)（i）4　(ii) 5　(ウ)（△AGB : △DFG =）13 : 6

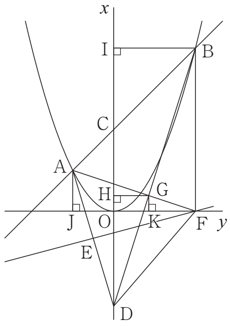
≪解説≫

(ア) 点 A は直線①上の点なので，$y = x + 6$ に $x = -3$ を代入して，$y = -3 + 6 = 3$ より，A（−3，3）　また，点 A は $y = ax^2$ のグラフ上の点でもあるので，$3 = a \times (-3)^2$ より，$a = \frac{1}{3}$

(イ) 直線①の切片より，C（0，6）で，CO : OD = 6 : 7 より，D（0，−7）　点 E は線分 AD の中点なので，x 座標は，$\frac{-3+0}{2} = -\frac{3}{2}$，$y$ 座標は，$\frac{3+(-7)}{2} = -2$ より，$E\left(-\frac{3}{2},\ -2\right)$　また，F（6，0）だから，直線 EF の傾き m は，$m = \{0 - (-2)\} \div$

$\left\{6-\left(-\frac{3}{2}\right)\right\}=2\div\frac{15}{2}=\frac{4}{15}$　$y=\frac{4}{15}x+n$ に点Fの座標の値を代入して，$0=\frac{4}{15}\times 6+n$ より，$n=-\frac{8}{5}$

(ウ) 右図のように，点G，Bから y 軸にそれぞれ垂線GH，BIを引き，点A，Gから x 軸にそれぞれ垂線AJ，GKを引く。直線AFの傾きは，$\frac{0-3}{6-(-3)}=-\frac{1}{3}$ より，式を $y=-\frac{1}{3}x+b$ とおいて点Fの座標の値を代入すると，$0=-\frac{1}{3}\times 6+b$ となり，$b=2$　よって，直線AFの式は $y=-\frac{1}{3}x+2$……③　また，点Bの



y 座標は，$y=\frac{1}{3}\times 6^2=12$ より，B(6，12)で，直線DBの式を求めると，傾きは，$\frac{12-(-7)}{6-0}=\frac{19}{6}$，切片は -7 より，$y=\frac{19}{6}x-7$……④　③，④を連立させて解くと，$x=\frac{18}{7}$，$y=\frac{8}{7}$ となるから，$G\left(\frac{18}{7},\ \frac{8}{7}\right)$　GH∥BIより，DG：GB＝DH：HI＝$\left\{\frac{8}{7}-(-7)\right\}:\left(12-\frac{8}{7}\right)=\frac{57}{7}:\frac{76}{7}=3:4$　△AGDと△AGBの底辺をそれぞれDG，GBとすると高さが等しいので，面積の比は底辺の長さの比となる。したがって，△ADG：△AGB＝DG：GB＝3：4より，△AGB＝$\frac{4}{3}$△ADG　また，GK∥AJより，FG：GA＝FK：KJ＝$\left(6-\frac{18}{7}\right):\left\{\frac{18}{7}-(-3)\right\}=\frac{24}{7}:\frac{39}{7}=8:13$　同じように，△DFGと△ADGの底辺をそれぞれFG，GAとすると高さが等しいので，△DFG：△ADG＝FG：GA＝8：13より，△DFG＝$\frac{8}{13}$△ADG　よって，△AGB：△DFG＝$\frac{4}{3}$△ADG：$\frac{8}{13}$△ADG＝$\frac{52}{39}:\frac{24}{39}=13:6$

5　(ア) 4　(イ) $\frac{2}{9}$

≪解説≫

(ア) 2つのさいころの目の出方は全部で，6×6＝36（通り）　点Pが点Xの位置にあるのは，点Pが円Oと円O′のどちらの周上を移動しても，$a+b$ が4，7，10のときである。これを満たす a，b の組み合わせ $(a,\ b)$ は，$a+b=4$ のとき，(1，3)，(2，2)，(3，1)の3通り，$a+b=7$ のとき，(1，6)，(2，5)，(3，4)，(4，3)，(5，2)，(6，1)の6通り，$a+b=10$ のとき，(4，6)，(5，5)，(6，4)の3通りより，3＋6＋3＝12（通り）

よって，求める確率は，$\frac{12}{36}=\frac{1}{3}$

(イ) 点Pが点Bの位置にあるのは，$a+b$が2，5，8，11で，aがbの約数にならないときである。これを満たす(a, b)は，$a+b=2$のときはなし，$a+b=5$のとき，(2，3)，(3，2)，(4，1)の3通り，$a+b=8$のとき，(3，5)，(5，3)，(6，2)の3通り，$a+b=11$のとき，(5，6)，(6，5)の2通りより，$3+3+2=8$（通り）　よって，求める確率は，$\frac{8}{36}=\frac{2}{9}$

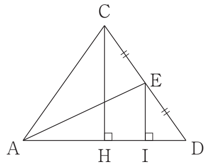
6　(ア) 4　(イ) 2　(ウ) $\sqrt{33}$ (cm)

≪解説≫

(ア) 点CとOを結ぶとCO ⊥ ABとなり，COが円すいの高さとなる。$AO=\frac{1}{2}AB=4$ (cm)だから，直角三角形ACOで，三平方の定理より，$CO=\sqrt{6^2-4^2}=\sqrt{20}=2\sqrt{5}$ (cm)　よって，求める体積は，$\frac{1}{3}\times\pi\times4^2\times2\sqrt{5}=\frac{32\sqrt{5}}{3}\pi$ (cm^3)

(イ) 円すいを展開したときの中心角を$a°$とすると，$2\pi\times6\times\frac{a}{360}=2\pi\times4$より，$a=240$　側面積は，$\pi\times6^2\times\frac{240}{360}=24\pi$ (cm^2)　底面積は，$\pi\times4^2=16\pi$ (cm^2)　よって，表面積は，$24\pi+16\pi=40\pi$ (cm^2)

(ウ) △OADは，OA = OD，∠AOD = 120°の二等辺三角形だから，点Oから辺ADに垂線OHを引くと，AH = DHとなり，△OAHは30°と60°の角をもつ直角三角形になる。よって，$AH=\frac{\sqrt{3}}{2}OA=\frac{\sqrt{3}}{2}\times4=2\sqrt{3}$ (cm)だから，$AD=2AH=4\sqrt{3}$ (cm)　ここで，3点C，A，Dでできる△CADは，右図のように，CA = CD = 6 cmの二等辺三角形だから，点Cから辺ADに引いた垂線はCHとなる。直角三角形CAHで，$CH^2=6^2-(2\sqrt{3})^2=24$　CH > 0より，$CH=\sqrt{24}=2\sqrt{6}$ (cm)　点Eから辺ADに垂線EIを引くと，△DCHで，EI ∥ CHより，DI : IH = DE : EC = 1 : 1だから，$IH=\frac{1}{2}DH=\sqrt{3}$ (cm)　中点連結定理より，$EI=\frac{1}{2}CH=\frac{1}{2}\times2\sqrt{6}=\sqrt{6}$ (cm)　直角三角形EAIで，$AE^2=AI^2+EI^2=(2\sqrt{3}+\sqrt{3})^2+(\sqrt{6})^2=33$　AE > 0より，$AE=\sqrt{33}$cm



7 (ア) (i) $\overset{\frown}{BC}$に対する円周角は等しい　(ii) 4点A，F，E，Dは1つの円周上にある

(イ) (∠BFE ＝) 57°

≪解説≫

(イ) 円周角の定理より，点Dを含む方の$\overset{\frown}{AC}$に対する中心角は，2∠ABC ＝ 2 × 96° ＝ 192°　したがって, 点Bを含む方の$\overset{\frown}{AC}$に対する中心角は, 360° − 192° ＝ 168° だから，∠ADC ＝ 168° × $\frac{1}{2}$ ＝ 84°　ここで，(ア)より，4点A，F，E，Dは1つの円周上にあるので，この円において，$\overset{\frown}{AF}$に対する円周角だから，∠ADF ＝∠AEF ＝ 30°　∠BDC ＝∠BDF より，∠BDC ＝ (84° − 30°) ÷ 2 ＝ 27°　$\overset{\frown}{BC}$に対する円周角だから，∠BAC ＝∠BDC ＝ 27°　よって，△AFE で，内角と外角の性質より，∠BFE ＝∠AEF ＋∠FAE ＝ 30° ＋ 27° ＝ 57°